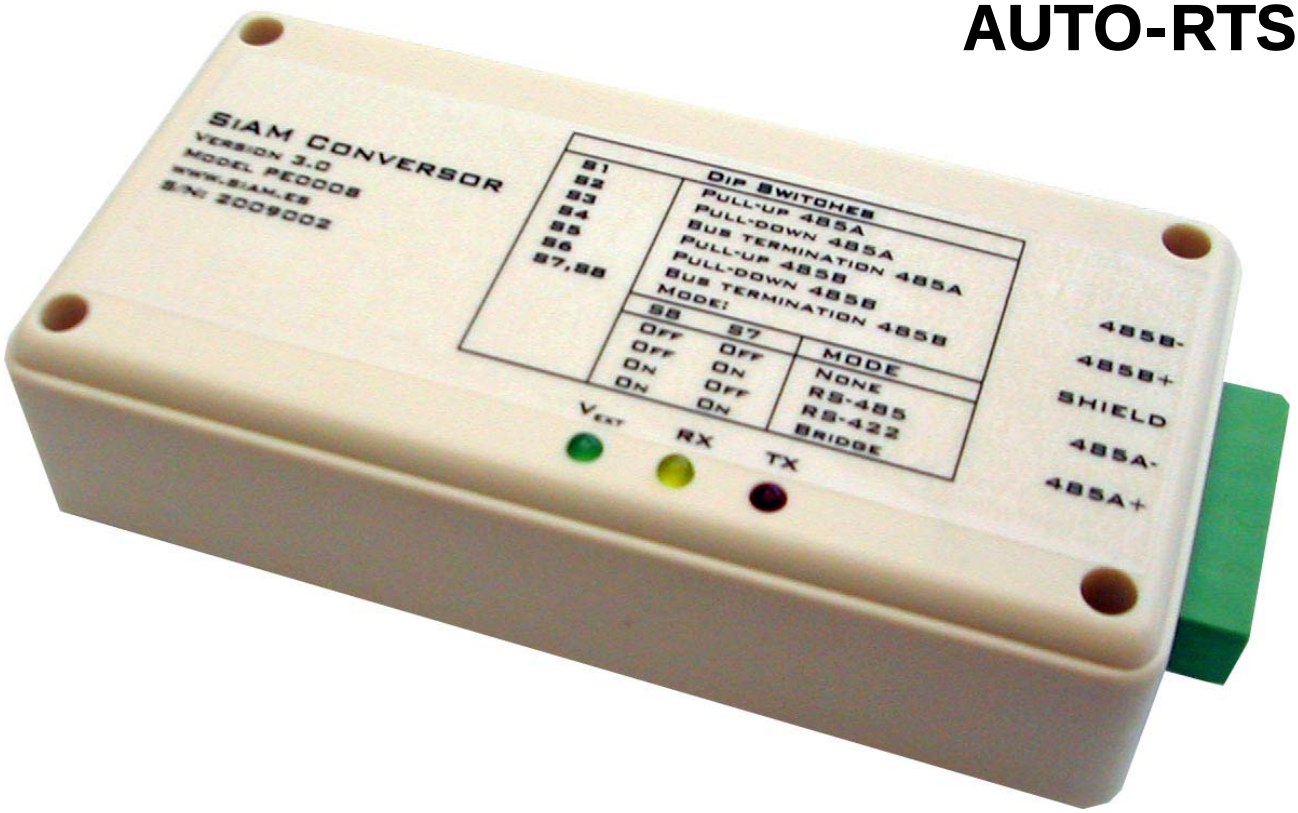
SiAM Conversor · Versión 3.0

CONVERSOR EXTERNO RS232-RS485/RS422 AUTO-VELOCIDAD AUTO-RTS



Manual del usuario

CARACTERÍSTICAS

- Conversor RS232-RS485/RS422 externo con **detección automática de la transmisión** (Auto-RTS) y **detección automática de la velocidad** (Auto-Velocidad) basado en microcontrolador.
- Funcionamiento a 8 velocidades distintas (2400, 4800, 9600, 19200, 38400, 57600, 115200 y 128000 bps) y con tamaños de byte de 9, 10, 11 y 12 bits.
- Tres modos de funcionamiento seleccionables:
  - Conversor RS232-RS485
  - Conversor RS232-RS422
  - Modo Bridge RS232-RS485A-RS485B.
- Válido para su uso como Cable PC/PPI para **conexión con autómatas Siemens S7-200**.
- Resistencias de final de bus para evitar reflexiones, pull-up y pull-down para estabilización del bus 485 seleccionables por interruptores.
- Permite hasta 64 estaciones en el bus RS-485 sin repetidores.
- Puede **funcionar como repetidor** de dos tramos de bus RS-485 en el modo "Bridge".
- Indicación por LEDs de alimentación externa, estado de la recepción y estado de la transmisión.
- **Alimentación desde el puerto serie del PC** y opción de alimentación externa de 7-30VDC (transformador 220 VAC-12 VDC opcional).
- Conector DB9H para puerto RS-232 (cable serie DB9M-DB9H 1.8 metros opcional).
- Conector de tornillo enchufable y RJ-45 para puertos RS-485 y RS-422.
- Soporte opcional para montaje en carril DIN.
- Dimensiones: 100 x 50 x 25 mm

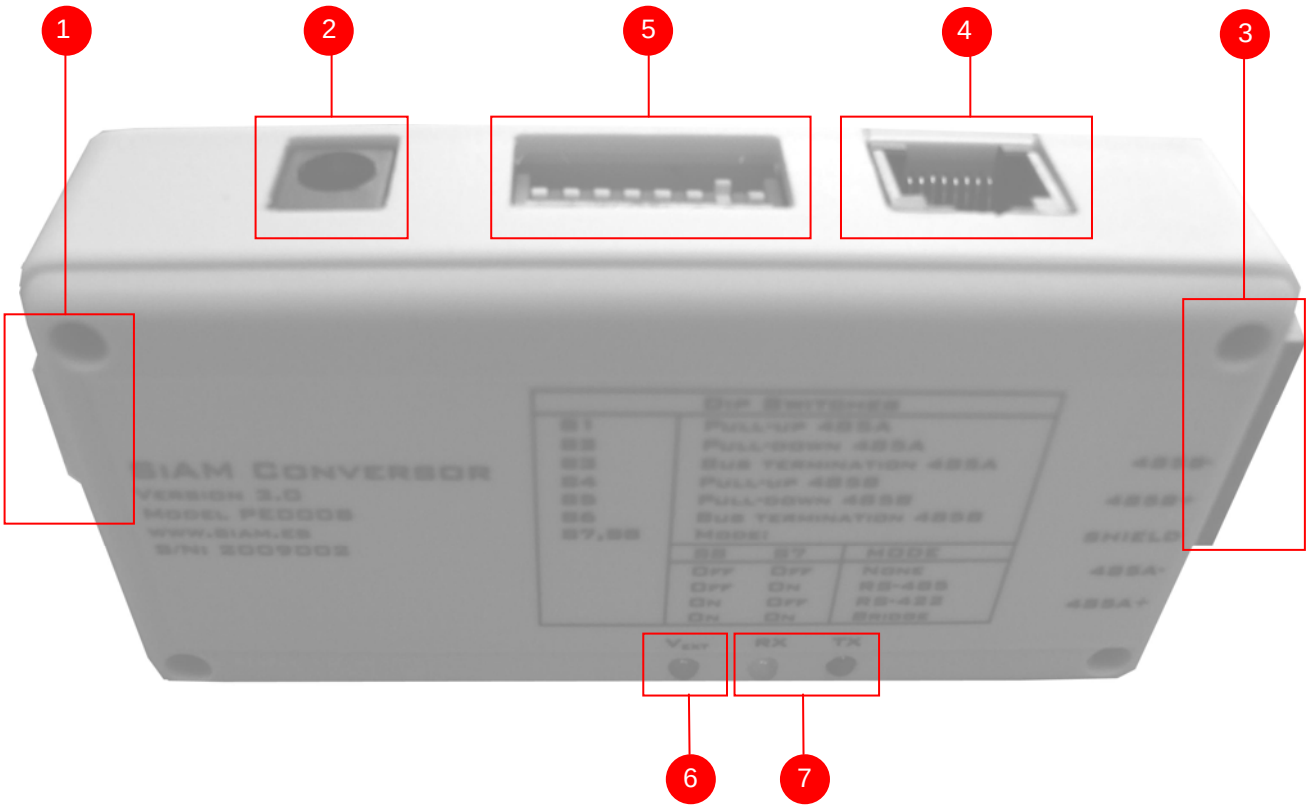
CONTENIDO

- Conversor RS-232/RS-485/RS-422.
- Manual de usuario.
- Transformador de alimentación de 220 VAC a 12 VDC (opcional).
- Cable alargador de puerto serie para conexión entre el conversor y un puerto serie DB9 macho RS-232 (opcional).
- Soporte para montaje en carril DIN (opcional).
- Cable de conexionado a autómata Siemens S7-200 (opcional).
- Conversor de RJ45 a RS232 para conexionado a medida (opcional).

INTRODUCCIÓN

SiAM-Conversor V3.0 es un conversor de comunicaciones RS-232 a RS-485/RS-422 con control automático del sentido de la transmisión (Auto-RTS) y con detección automática de la velocidad de comunicaciones (Auto-velocidad).

En la siguiente figura pueden observarse la disposición de los interruptores de configuración, los LEDs de visualización y los conectores del conversor.



1. Conector DB9 para RS-232.
2. Conector de alimentación externa (7-30VDC).
3. Conector de bus RS-485 / RS-422.
4. Conector RJ-45.
5. Interruptores de configuración.
6. LED de alimentación externa.
7. LEDs de monitorización de la comunicación.

BUS RS-485 Y CONTROL DE LA TRANSMISIÓN

El bus RS-485 –denominación convencional de la norma TIA/EIA-485 presenta un gran número de ventajas respecto al RS-232:

- Permite comunicaciones *multipunto* de hasta 32 nodos, a diferencia de la comunicación *punto-a-punto* del RS-232 que sólo permite comunicar 2 estaciones.
- Permite aumentar la distancia de comunicación hasta más de 1000 metros (dependiendo de la velocidad de transmisión).
- Permite velocidades de comunicación mucho más altas que el RS-232, llegando hasta 10 Mbits/s.
- Mayor inmunidad al ruido.

El medio físico consiste en un par trenzado (apantallado o no) cuyos hilos se denominan 485+/485- (aunque también se suelen denominar TX+/TX- o A/B). Un bit 1 se traduce en el bus en una diferencia de potencial positiva entre 485+ y 485- mayor de 0.2V (típicamente 1.5V), y de forma recíproca, un 0 establece una diferencia de potencial negativa entre 485+ y 485-.

El bus RS-485 es un medio compartido *half-duplex* en el que las estaciones no pueden transmitir y recibir datos al mismo tiempo. Los nodos deben habilitar sus drivers de transmisión solamente cuando han de transmitir datos, y deshabilitarlos acto seguido para dejar el bus libre y que el resto de nodos pueda transmitir. La señal que controla la habilitación de la transmisión es el *Request To Send* o *RTS*. El control de esta señal en los puertos RS-232 de un PC (o de cualquier otro dispositivo con un puerto RS-232) es complicado, ya que debe programarse el puerto serie a bajo nivel para impedir un retraso excesivo en la deshabilitación del RTS tras la transmisión.

SiAM-Conversor incluye un control automático del RTS basado en microcontrolador que garantiza la correcta transmisión de datos desde la parte RS-232 a la parte RS-485 sin necesidad de programar la línea RTS del puerto RS-232.

FUNCIONAMIENTO AUTO-RTS Y AUTO-VELOCIDAD

En el modo Auto-RTS es muy importante conocer con exactitud la velocidad de transmisión actual, ya que el retardo de desactivación de la transmisión se calcula en función de la misma. En este modo, el conversor estima la velocidad actual mediante la duración de los pulsos en el puerto RS-232.

La detección de la velocidad se realiza de forma dinámica, de forma que si el dispositivo transmisor cambia la velocidad de comunicación, el conversor lo detectará pasado un corto periodo de tiempo y ajustará automáticamente el retardo de desactivación de la transmisión.

Este conversor presenta un mecanismo de seguridad en la autodetección de la velocidad por el cual, transcurridos unos segundos sin actividad en la transmisión, se produce un reset automático y se establece la velocidad mínima de 2400 bps.

Siempre que sea posible, es conveniente programar los dispositivos RS-232 de forma que hagan una espera de al menos un tiempo de 1.5 bytes antes de comenzar a transmitir, para asegurar que el dispositivo que realizó la transmisión anterior ha liberado el bus antes de que comience la nueva transmisión. Si esto no se tiene en cuenta, se pueden producir errores en las comunicaciones. A velocidades más altas, el retardo del RTS es menor que los tiempos de proceso de los dispositivos y este problema no es tan importante. De hecho, este conversor ha sido utilizado en multitud de aplicaciones para comunicar con multitud de dispositivos RS-485 sin ningún problema debido a los retardos existentes en los estándares de comunicación.

La siguiente tabla muestra los tiempos de byte y el tiempo de retardo mínimo recomendado para las distintas velocidades y tamaños de byte de 9, 10, 11 y 12 bits.

Velocidad	Tiempo de byte (9 bits)	Tiempo de byte (10 bits)	Tiempo de byte (11 bits)	Tiempo de byte (12 bits)	Tiempo retardo recomendado (1.5 Tbyte 12bits)
2400 bps	3.750 ms	4.167 ms	4.583 ms	5.000 ms	**7.500 ms**
4800 bps	1.875 ms	2.083 ms	2.292 ms	2.500 ms	**3.750 ms**
9600 bps	0.938 ms	1.042 ms	1.146 ms	1.250 ms	**1.875 ms**
19200 bps	0.469 ms	0.521 ms	0.573 ms	0.625 ms	**0.938 ms**
38400 bps	0.234 ms	0.260 ms	0.286 ms	0.313 ms	**0.469 ms**
57600 bps	0.156 ms	0.174 ms	0.191 ms	0.208 ms	**0.312 ms**
115200 bps	0.078 ms	0.087 ms	0.095 ms	0.104 ms	**0.156 ms**
128000 bps	0.075 ms	0.083 ms	0.091 ms	0.100 ms	**0.150 ms**

BUS RS-422

El conversor puede funcionar de igual forma como conversor RS232-RS422. El bus RS-422 –denominación convencional de la norma TIA/EIA-422 presenta un gran número de ventajas respecto al RS-232, de igual forma que el bus RS485:

- Permite aumentar la distancia de comunicación hasta más de 1000 metros (dependiendo de la velocidad de transmisión).
- Permite velocidades de comunicación mucho más altas que el RS-232, llegando hasta 10 Mbits/s.
- Mayor inmunidad al ruido.

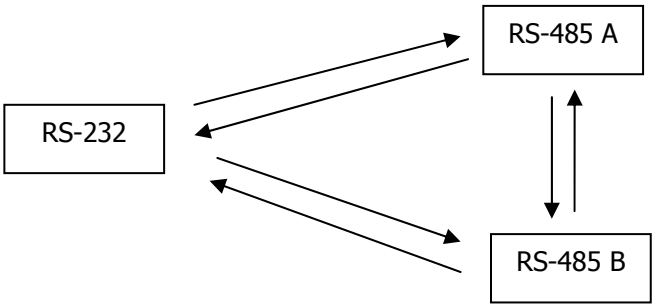
El medio físico consiste en dos pares trenzados (apantallados o no) cuyos hilos se denominan RX422+/RX422- y TX422+/TX422-. Es equivalente a dos buses de comunicación RS-485, donde un bus se utiliza para la recepción y el otro para la transmisión.

El bus RS-422 es un medio no compartido o *full-duplex* en el que las dos estaciones pueden transmitir y recibir datos al mismo tiempo. Por tanto no precisa de un control del Request-To-Send (RTS).

SiAM-Conversor puede funcionar como conversor RS-232 a RS-422 utilizando el bus 485A para la recepción de datos y el bus 485B para la transmisión. El flujo de datos y el conexionado se reflejan en el siguiente esquema:

MODO DE FUNCIONAMIENTO BRIDGE

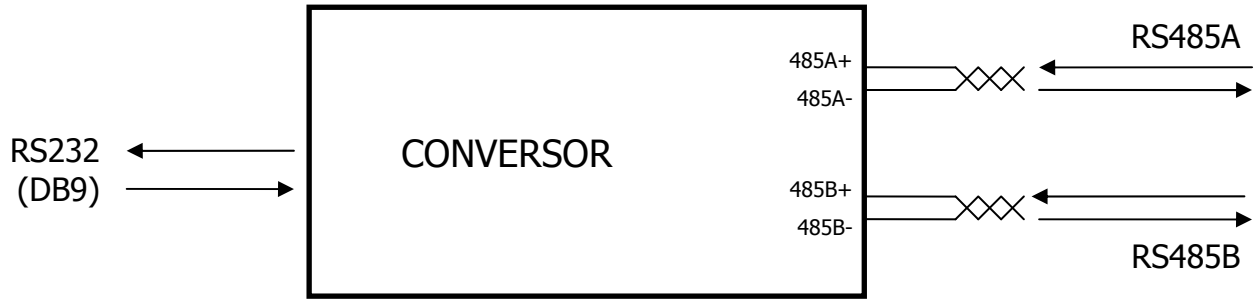
El conversor tiene un último modo de funcionamiento como repetidor o "Bridge". En este modo el dispositivo funcionará como conversor RS232 – RS485 para las líneas 485A y 485B, y así mismo realizará las funciones de repetidor entre las líneas 485. La comunicación se realizará de forma bidireccional entre los tres puntos, con la particularidad de que sólo puede transmitir uno de los tres medios a la vez.



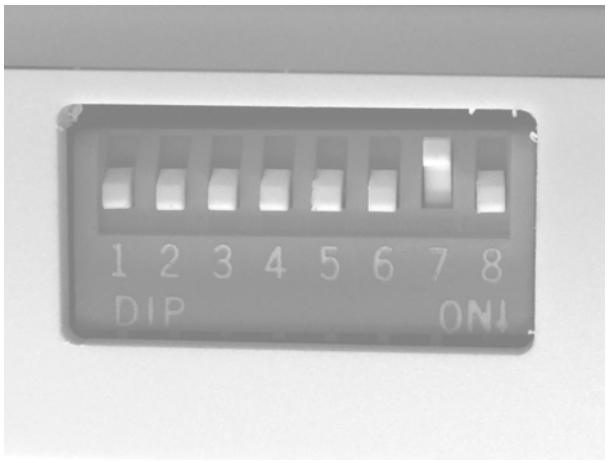
- Los datos recibidos a través de RS-485A se transmiten por RS-232 y RS-485B.
- Los datos recibidos a través de RS-485B se transmiten por RS-232 y RS-485A.
- Los datos recibidos por RS-232 se transmiten por RS-485A y por RS-485B.

Se recomiendan tiempos de espera entre las transmisiones de un byte y medio, siguiendo la tabla de tiempos mostrada anteriormente.

En este modo de funcionamiento puede ser utilizado como repetidor, ya que a nivel eléctrico los buses de comunicación RS-485 A y B son independientes. El conversor transmite la señal del A al B y viceversa y por tanto se repiten las comunicaciones en ambos sentidos, anulando las caídas de tensión que se tengan al llegar al conversor debido a la distancia y, por tanto, pudiendo prolongar la misma en ambos tramos (tanto 485A como 485B). A continuación se muestra el esquema de conexionado y los datos:



INTERRUPTORES DE CONFIGURACIÓN



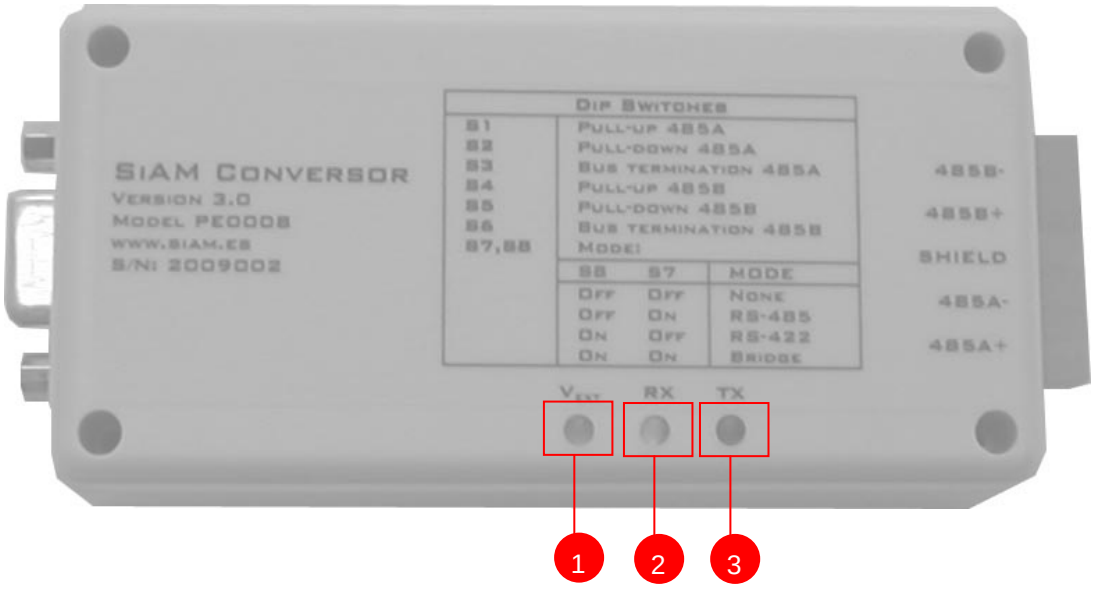
Los ocho interruptores de configuración están situados en el lateral de la caja del conversor, y están inactivos (OFF) en la posición superior y activos (ON) en posición inferior, tal y como indica la flecha.
Los ajustes por defecto de los interruptores de configuración son los que se pueden ver en la figura de la izquierda: S1, S2, S3, S4, S5, S6 y S8 inactivos y S7 activo.
La utilidad de cada uno de los interruptores de configuración (de izquierda a derecha) puede verse en la tabla siguiente:

Interruptor	Descripción	Utilidad y notas
S1	Pull-up 485A	Activa la resistencia de pull-up de 620 Ω para estabilizar el bus. **Sólo debe estar activa en uno de los nodos de la red RS-485A**.
S2	Pull-down 485A	Activa la resistencia de pull-up de 620 Ω para estabilizar el bus. **Sólo debe estar activa en uno de los nodos de la red RS-485A**.
S3	Final de bus 485A	Activa la resistencia de final de bus de 120 Ω para evitar reflexiones en el bus. **Debe activarse en los nodos extremos del bus** y desactivarse en los nodos intermedios.
S4	Pull-up 485B	Igual que S1 pero para el bus RS-485B
S5	Pull-down 485B	Igual que S2 pero para el bus RS-485B
S6	Final de bus 485B	Igual que S3 pero para el bus RS-485B
S7,S8	Configuración	Estos dos interruptores seleccionan la configuración de trabajo para el conversor:

S7	S8	Configuración
OFF	OFF	Inactivo. El conversor no trabaja
ON	OFF	Conversor RS232-485. El conversor trabaja como RS232-485 siendo el bus RS485A el bus activo y quedando el bus RS485B como inactivo
OFF	ON	Conversor RS232-422. El conversor trabaja como RS232-422 siendo el bus RS485A el bus de transmisión y el RS485B el bus de recepción
ON	ON	Modo Bridge. El conversor trabaja como modo bridge entre sus puertos RS232, RS485A y RS485B

Tras cambiar la configuración del conversor es necesario reiniciarlo. Para ello se deben desconectar el jack de alimentación, el puerto RS-232 y el conector RJ45, y esperar tres segundos a la descarga completa del dispositivo.

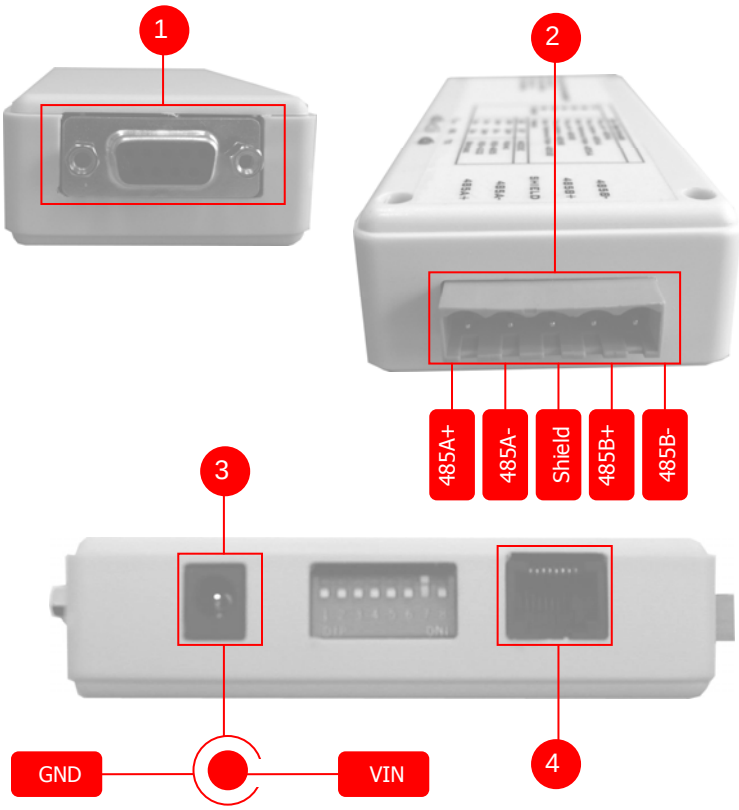
LEDS DE MONITORIZACIÓN



1. **LED de alimentación externa**. Indica si hay alimentación externa.
2. **LED de estado de recepción**. Se activa cuando se reciben datos por el bus RS-485 A o B, y estos se transmiten al RS-232.
3. **LED de estado de transmisión**. Se activa cuando el dispositivo RS-232 está transmitiendo al bus RS485A o RS485B.

Si el conversor está siendo alimentado por el puerto serie, el conversor funcionará pero no se encenderá ningún LED ya que normalmente la corriente que suministran los puertos serie no es suficiente para mantener todos los LEDs encendidos.

CONEXIONES

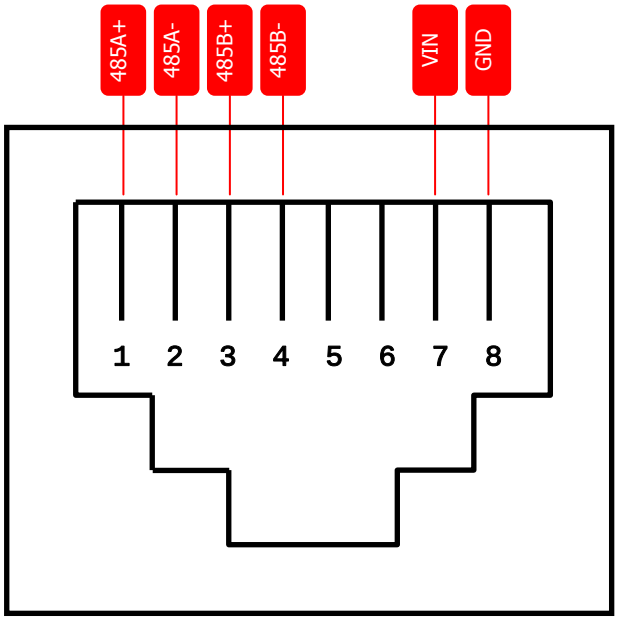


1. **Conexión puerto RS-232.** Conector DB9 hembra en el que se puede conectar un cable alargador de puerto serie como el suministrado.

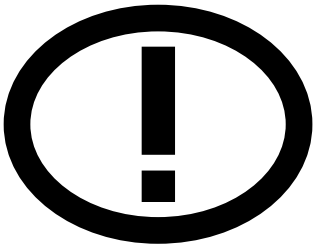
2. **Conector del bus RS-485/422.** Aquí se conecta el cable de bus a los terminales *485A+* y *485A-*; la pantalla de los cables al terminal *Shield*; los cables del bus *485B+* y *485B-*.

3. **Conexión de alimentación externa.** Se usa para conectar la fuente de alimentación externa de entre 7 y 30 VDC (positivo en el centro).

4. **Conexión RJ-45.** Se usa para la conexión de cables a medida. El conexionado en el puerto RJ-45 hembra se muestra a continuación:



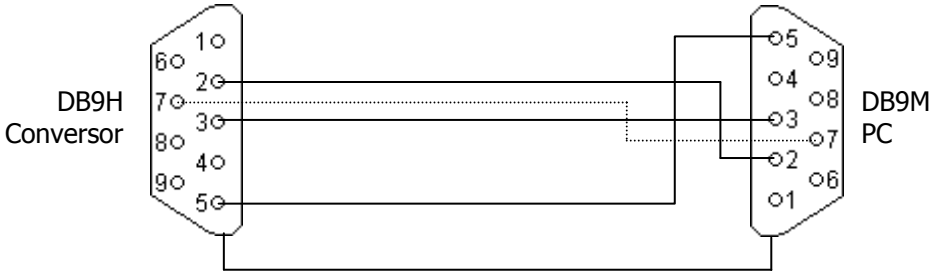
Los pines 5-6 no se utilizan en este conector, y no deben ser conectados.



No alimentar la placa al mismo tiempo mediante el RJ45 (pines 7-8) y el jack de alimentación externa. Si se conectaran los dos a fuentes de alimentación distintas, se produciría un cortocircuito que podría dañar el equipo.

CONEXIÓN CON PC COMPATIBLE

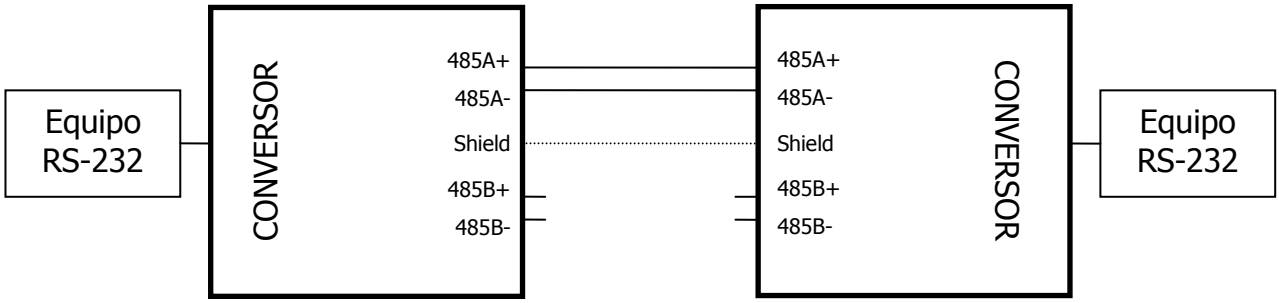
La conexión del conversor al puerto RS-232 de un PC compatible se lleva a cabo con cables alargadores de puerto serie normales. El siguiente esquema muestra el conexionado:



La conexión de las carcasas de los DB9 es opcional aunque recomendable para aumentar la inmunidad al ruido. También es posible la conexión a puertos serie con conectores DB25M mediante adaptadores estándar DB25-DB9.

CONEXIÓN DE DOS EQUIPOS RS-232

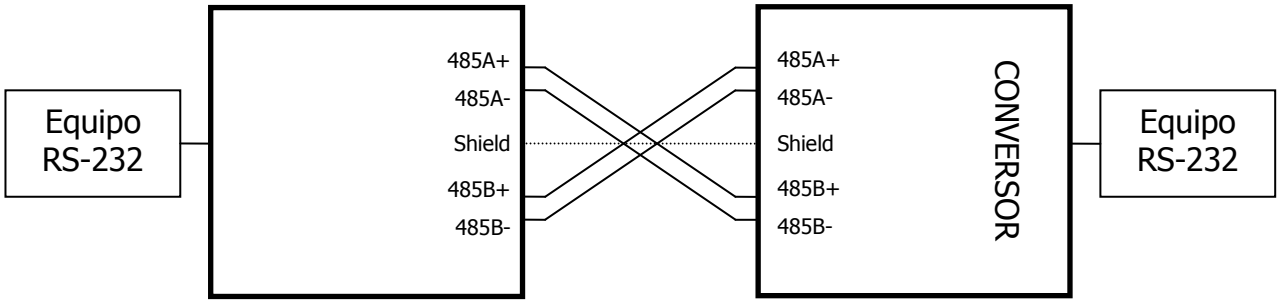
Uno de los usos más comunes del conversor es alargar una conexión entre dos equipos RS-232, mediante una pareja de conversores. Si, como en la gran mayoría de los casos, el protocolo es **half-duplex** –esto es, no se transmite y recibe a la vez- puede realizarse la conexión a **dos hilos** como indica el siguiente esquema:



En esta configuración, las resistencias de terminación de bus 485A (switch S3) ambos conversores deben estar activas, y ambos deben estar configurados en modo RS-485 (switch S7 a ON, switch S8 a OFF). También es recomendable conectar la malla del cable en ambos conversores mediante el terminal *Shield*, aunque en muchos casos la comunicación funciona sin esta conexión.

Este mismo conexionado podría realizarse mediante un cable RJ-45 hilo a hilo –no cruzado- los cables Ethernet estándar, siempre y cuando los conversores no se alimenten externamente con fuentes de alimentación distintas. En este caso, el cable RJ-45 debería solamente conectar los pines 1-1 y 2-2.

Si el protocolo de comunicaciones que utilizan los dispositivos RS-232 que estamos intentando comunicar es **full-duplex** –esto es, transmiten y reciben al mismo tiempo- entonces la conexión a dos hilos no será apropiada, y deberemos conectar los conversores a **cuatro hilos**. Por supuesto, esta configuración también es válida para protocolos half-duplex.



En esta configuración, las resistencias de terminación de bus 485A y 485B (switches S3 y S6) de ambos conversores deben estar activas, y ambos deben estar configurados en modo RS-22 (switch S7 a OFF, switch S8 a ON). También es recomendable conectar la malla del cable en ambos conversores mediante el terminal *Shield*, aunque en muchos casos la comunicación funciona sin esta conexión.

El conexionado mediante un cable RJ-45 también podría realizarse mediante un cable a medida -un cable Ethernet estándar pin a pin no sería válido- conectando los pines 1-3, 2-4, 3-1, 4-2.

CONEXIÓN CON PLC SIEMENS S7-200

Este conversor puede sustituir al adaptador de comunicaciones (cable PC/PPI) de Siemens para las CPUs de la serie S7-200. Además, en este caso no se requiere alimentación externa del conversor ya que la CPU proporciona alimentación de 24 VDC por el puerto PPI y a través del conector RJ-45. El cable para realizar el conexionado puede ser suministrado por SIAM o puede ser realizado por el propio usuario, según el siguiente esquema:

Señal	Pin DB9 (CPU S7-200)	Pin RJ-45 (conversor)
485+	3	1
485-	8	2
V_{IN}	7	7
GND	2	8

Para el funcionamiento del conversor como cable de S7-200 con el conexionado descrito, se debe configurar el conversor en modo RS-485 (switch S7 a ON, switch S8 a OFF), y no se debe conectar la alimentación externa en el conector Jack.

Si este cable se hace a medida por el usuario, debe realizarse correctamente según este conexionado, ya que cualquier otro puede generar un cortocircuito que dañe el conversor o el autómata.

CONEXIÓN CON DISPOSITIVOS ESTÁNDAR RS-485

Los dispositivos con puertos RS-485 y conectores DB9 típicamente tienen asignadas las señales 485+ y 485- a los pines 3 y 8 respectivamente, y la pantalla a la carcasa del conector DB9. Así pues, la conexión se llevaría a cabo como en el esquema anterior eliminando las líneas de alimentación y masa (pines 7 y 2 del DB9; pines 7 y 8 del RJ-45).

PREGUNTAS FRECUENTES

- **El conversor no recibe nada y el LED de recepción siempre está activo.**

  Comprobar que no se han invertido los cables de 485+ y 485-. Comprobar los interruptores de configuración de las resistencias de final de bus y de pull-up y pull-down. La resistencia de final de bus debe estar activa en el primer y el último dispositivo del bus RS-485. Las resistencias de pull-up y pull-down deben estar activadas solamente en uno de los dispositivos conectados al bus.

- **El conversor no funciona o funciona mal al alimentarlo directamente del puerto serie.**

  El conversor se alimenta de las líneas RTS y DTR del puerto RS-232. El software que haga uso del puerto serie debe activar estas líneas para que el conversor funcione sin alimentación externa. Si el software no lo hace o no puede ser configurado para que lo haga, el conversor necesitará una fuente externa de alimentación.

  En el caso en que las líneas RTS y DTR estén activas, puede que todavía haya problemas. Los puertos serie de los PC están muy limitados en cuanto a la cantidad de corriente que pueden proporcionar. Tanto es así que en algunos casos, como en algunos modelos de ordenadores portátiles, puede que el conversor no llegue a funcionar correctamente sin alimentación externa. En puertos serie normales, el conversor debería funcionar bien hasta velocidades de 57600, pero para ello se debe reducir su consumo al máximo. Por un lado, el conversor detecta la ausencia de alimentación externa y apaga los LEDs, pero se recomiendan las siguientes medidas adicionales:

  - Desactivar las resistencias de pull-up y pull-down, que pueden ser activadas en cualquier otro nodo del bus 485.
  - Desactivar, si es posible, la resistencia de terminación de bus. Esta no suelen ser necesarias a velocidades de 19200 bps o inferiores.
  - Desactivar, si es posible, las conexiones loopback para control de flujo por hardware.
  - Si la velocidad es mayor de 57600 se recomienda la alimentación externa.

CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS

Característica	Unidades	Mínimo	Máximo
Tensión de alimentación continua	V	7	30
Intensidad de consumo	mA	10	150
Potencia de consumo	W	0,07	4,5
Temperatura de funcionamiento	ºC	0	50
Humedad de funcionamiento	%	10	90

CARACTERÍSTICAS DE COMUNICACIONES

Característica	Unidades	Mínimo	Máximo
Número de estaciones en el bus RS-485	---	---	64
Velocidad de comunicación	bps	2400	128000

GARANTÍA

SIAM garantiza el funcionamiento del dispositivo por 2 años, tras su fecha de venta. Esta garantía cubre la sustitución o reparación del dispositivo ante mal funcionamiento del mismo, siempre que no se detecten daños propios de un mal uso en contra de lo indicado en el presente manual. La garantía no incluye los gastos en portes que se puedan dar por la sustitución o reparación.

SIAM declina cualquier responsabilidad ante los daños causados por el uso incorrecto o fraudulento del dispositivo, sin tener en cuenta las especificaciones descritas en el presente manual.

COPYRIGHT

Este producto con todos sus componentes y este manual son propiedad de Software i Automatismes Morvedre S.L., quedando prohibida la copia total o parcial del diseño, programa o soporte de la placa del conversor, así como de este manual. Cualquier acción en este sentido será denunciada según las leyes de protección de la propiedad intelectual.

Junio de 2009

Software i Automatismes Morvedre, S. L.
Vent de Ponent, 22
46520 Puerto de Sagunto
Valencia (España)
www.siam.es
info@siam.es